

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-125588

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl. H02P 7/36
G11B 7/00
G11B 19/04
G11B 19/20
G11B 19/22
G11B 19/247
H02P 6/24

(21)Application number : 10-309508

(71)Applicant : TEAC CORP

(22)Date of filing : 14.10.1998

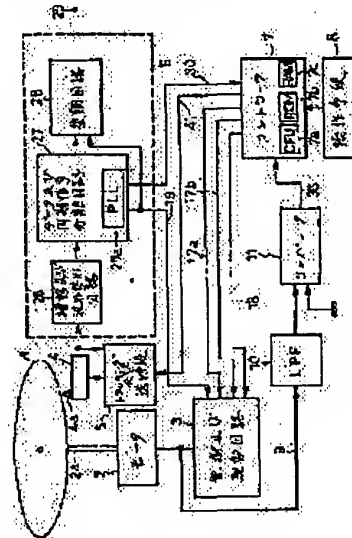
(72)Inventor : MIKAMI TORU

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING DC MOTOR AND DISC REGENERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate stopping of an optical disc regenerator in a short time, if a disc rotating motor runs away.

SOLUTION: After a DC motor 2 is kept in a non-driving condition to stop it, the voltage of polarity for electrically-applying braking is supplied intermittently to the DC motor 2. The counter electromotive force, generated at the motor is detected for a period when a brake drive voltage is not supplied, and the polarity of the counter electromotive force is determined by a comparator 11 to determine the rotational direction of the motor 2. When the motor 2 has started to rotate in an opposite direction, brake drive completed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-125588

(P2000-125588A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームド (参考)
H 0 2 P 7/36	3 0 3	H 0 2 P 7/36	3 0 3 S 5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/00		G 1 1 B 7/00	R 5 D 1 0 9
19/04	5 0 1	19/04	5 0 1 C 5 H 5 3 0
19/20		19/20	K 5 H 5 6 0
19/22		19/22	D 5 H 5 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-309508

(22) 出願日 平成10年10月14日 (1998.10.14)

(71) 出願人 000003676

ティアック株式会社

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号

(72) 発明者 三神 透

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ

アック株式会社内

(74) 代理人 100072154

弁理士 高野 則次

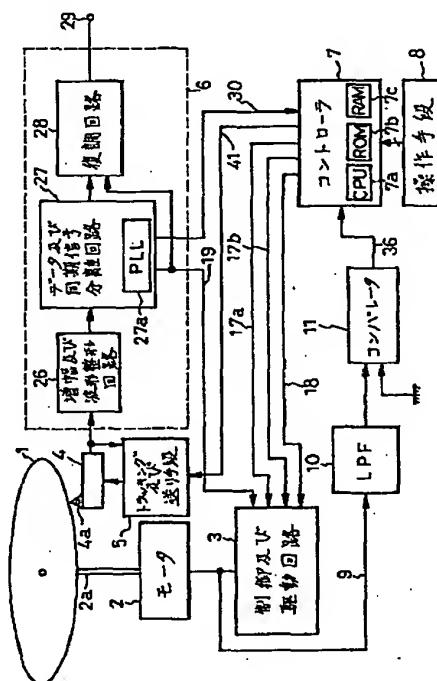
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直流モータ制御方法及び装置及びディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク再生装置においてディスク回転用モータが暴走した時に短時間に停止することが困難であった。

【解決手段】 直流モータ2を停止させるために非駆動状態にした後に、直流モータ2に電氣的にブレーキをかける極性の電圧を間欠的に供給する。ブレーキ駆動電圧を供給していない期間にモータに発生する逆起電力を検出し、この逆起電力の極性をコンパレータ11で判定し、モータ2の回転方向を判定する。モータ2が逆方向に回転し始め時にブレーキ駆動を終了させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流モータを停止制御する方法であつて、

前記直流モータを電氣的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給し、前記直流モータに前記制動電圧が供給されていない期間の前記直流モータの逆起電力の極性を検出して前記直流モータの回転方向を判定し、停止制御期間において前記直流モータの回転方向が反転した時に前記制動電圧の供給を停止することを特徴とする直流モータ制御方法。

【請求項 2】 直流モータを停止制御するための装置であつて、

前記直流モータを電氣的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給するための間欠的制動電圧供給手段と、

前記直流モータに前記制動電圧が供給されていない期間の前記直流モータの逆起電力の極性を検出して前記直流モータの回転方向を判定する回転方向判定手段と、

前記直流モータの停止制御期間中に前記直流モータの回転方向が反転したか否かを判定し、前記回転方向が反転した時に前記間欠的制動電圧の前記直流モータへの供給を停止させる制御手段とから成る直流モータ制御装置。

【請求項 3】 デジタルデータがクロック情報を伴って記録されている記録媒体ディスクから前記デジタルデータを再生するためのディスク再生装置であつて、

前記ディスクを回転するための直流モータと、

前記直流モータの駆動回路と、

前記ディスクから前記クロック情報を伴ったデジタル信号を読み取るための信号変換手段と、

前記信号変換手段の出力から前記デジタルデータと前記クロック情報とを分離する分離手段と、

前記分離手段で分離された前記クロック情報に基づいて前記モータの異常回転状態を判定する異常回転状態判定手段と、

前記モータの逆起電力を検出する逆起電力検出手段と、

前記逆起電力検出手段の出力に基づいて前記モータの回転方向を検出する回転方向検出手段と、

前記異常回転状態判定手段と前記回転方向検出手段と前記駆動回路とに接続され、前記異常回転状態判定手段による異常回転の判定に基づいて前記直流モータを停止させる時に、前記直流モータを電氣的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給するように前記駆動回路を制御し、停止制御期間中に前記直流モータの回転方向が反転したことを前記回転方向検出手段の出力に基づいて判定して前記制動電圧の前記直流モータへの供給を終了させるように前記駆動回路を制御する制動制御手段とを備えたディスク再生装置。

【請求項 4】 前記記録媒体ディスクは光ディスクであり、前記信号変換手段は光ピックアップであることを特

徴とする請求項 3 記載のディスク再生装置。

【請求項 5】 前記分離手段は PLL 回路を含んでクロック情報を分離するものであり、前記異常回転状態判定手段は、前記 PLL 回路のアンロック状態によって異常回転状態を検出するものである請求項 3 又は 4 記載のディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直流モータ制御方法及び装置及びこれを使用したディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】MD、CD、CD-ROM等を記録媒体ディスクとするディスク再生装置のディスク回転用モータ即ちスピンドルモータには、ブラシ付きDCモータ、三相ブラシレスモータ、センサレスブラシレスモータ等が使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、モータの回転を停止する時に、モータの駆動停止時点からモータの慣性回転の停止時点までの時間幅をできるだけ短くすることが要求される。この要求に応えるために機械的制動機構を設けることが考えられるが、機械的制動機構は大型、高コスト、低応答速度等の欠点を有する。電氣的制動方法としては、慣性即ち惰性による回転方向と逆の方向に回転させるようにモータを駆動する方法がある。この電氣的制動の場合に、モータの回転方向を検出する手段を持たないと適切な電氣的制動を与えることができない。例えば、停止制御のためにモータの現在の回転速度、現在の負荷等に関係なく一定時間幅の逆方向駆動電圧（制動電圧）をモータに印加すると、この制動電圧の印加時間が必ずしも適当とならずに長過ぎる場合、又は短過ぎる場合が生じる。制動電圧の印加時間が長過ぎると、モータが正回転状態から逆回転状態に移行し、結果として停止所要時間が長くなる。また、制動電圧の印加時間が短過ぎると、モータを十分に制動することができず、停止所要時間を十分に短縮することができない。三相ブラシレスモータの場合には、回転速度検出及び回転方向検出を比較的容易に達成することができるので、回転速度検出及び回転方向検出に基づいて停止制御を比較的良好に行うことができる。しかし、三相ブラシレスモータは高価である。一方、ブラシ付きDCモータ、センサレスブラシレスモータの場合には、これ等に一体的に回転速度検出手段及び回転方向検出手段を有さない。もし、独立した回転速度検出手段及び回転方向検出手段を設けると、コスト高になる。光ディスク装置はCLV（一定線速度）記録のディスクをCLV走査するので、モータの回転速度が刻々と変化する。従って、停止制御の直前の回転速度が一定とならず、電氣的制動を適切に加えることが困難になる。特に、回転速度検出手段及び

10

20

30

40

50

回転方向検出手段を持たない安価な光ディスク装置において、再生用光ビームがディスクの有効領域から外れてトラックの無いミラー面に突入すると、CLV制御が不能になり、モータが暴走するおそれがある。即ち、光ディスク装置ではディスクの読み取り出力から同期信号を分離し、この同期信号に基づいてモータの回転を制御しているため、同期信号が検出されなくなると、モータは暴走する。

【0004】そこで、本発明の目的は、比較的低コストな装置によってモータの回転を迅速に停止することができるモータ制御方法及び装置及びこれを使用したディスク再生装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し、上記目的を達成するための本発明は、直流モータを停止制御する方法であって、前記直流モータを電氣的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給し、前記直流モータに前記制動電圧が供給されていない期間の前記直流モータの逆起電力の極性を検出して前記直流モータの回転方向を判定し、停止制御期間において前記直流モータの回転方向が反転した時に前記制動電圧の供給を停止する直流モータ制御方法に係わるものである。また、請求項1の方法を実施するため請求項2の装置とすることができる。また、請求項1及び2の発明の技術を利用して請求項3に示すようにディスク再生装置を構成することができる。また、請求項4に示すように光ディスクを使用する装置に本発明を適用することができる。また、請求項5に示すようにPLL回路のアンロックで異常回転を検出することができる。

【0006】

【発明の効果】各請求項の発明によれば、間欠的制動駆動によって逆起電力の極性チェックを間欠的に行うことができ、逆起電力から回転方向を判定することができる。従って、停止制御期間における回転方向の反転時点を容易且つ正確に得ることができ、制動駆動を適切に行うことができ、モータの回転停止を迅速且つ円滑に行うことができる。また、請求項3～5の発明によれば、異常回転状態を容易且つ迅速に検出することができ、異常回転時にモータを迅速に停止させることができる。

【0007】

【実施形態及び実施例】次に、図1～図11を参照して本発明の実施形態及び実施例を説明する。

【0008】

【第1の実施例】図1は本発明の第1の実施例に従う光ディスク再生装置としてのMD（ミニディスク）プレーヤの一部を概略的に示すブロック図である。このMDプレーヤは記録媒体ディスク（MD）1を回転するためのモータ2、モータ制御及び駆動回路3、信号変換器としての光ピックアップ4、トラッキングサーボ及び光ピックアップ送り手段5、再生信号処理回路6、コントロー

ラ7、操作手段8、本発明に従う逆起電力検出手段としての逆起電力検出ライン9、ローパスフィルタ即ちLPF10、及び回転方向検出手段としてのコンパレータ11を有している。なお、MDプレーヤは周知のフォーカスサーボ回路を有するが、図1では省略されている。

【0009】ディスク1はデジタルデータがクロックデータ（同期信号）を伴って渦巻状トラック形態に記録された周知のものである。なお、データはCLV（線速度一定）の形式で光学的読み取り可能に記録されている。また、ディスク1の主面のトラックが形成されていない領域はミラー面となっている。モータ2はこのスピンドル2aに変換可能に装着されたディスク1を回転するものであり、図2に原理的に示すように電機子巻線12と永久磁石から成る回転子13とを備えた直流モータである。

【0010】モータ2に接続されたモータ制御及び駆動回路3は、周知のモータサーボ回路を形成するものであって、図2に示すようにサーボ制御回路14と駆動回路15とフィルタ回路16とから成る。制御回路14はコントローラ7からライン17aで与えられる駆動指令とライン17bで与えられる回転方向指令とライン18で与えられる速度指令と再生信号処理回路6からライン19で与えられるクロック信号（同期信号）とに基づいてPWM（パルス幅変調）信号から成る駆動制御信号をライン20によって駆動回路（ドライバ）15に与え、またライン21によって回転方向制御信号を駆動回路15に与える。駆動回路15はライン20の例えば20kHz程度の繰返し周波数のPWM駆動制御信号にตอบสนองして断続された直流電圧即ちPWM電圧を一对のライン2

2、23間に出力し、モータ2を駆動する。また、駆動回路15はライン21の回転方向制御信号にตอบสนองして出力ライン22、23間に出力するPWM電圧の極性の切換を実行する。これにより、モータ2の速度制御と回転方向制御即ち正転及び逆転制御との両方が達成される。駆動回路15とモータ2との間に接続されたフィルタ16はチョークコイル24とコンデンサ25とから成り、駆動回路15から出力されるPWM電圧を平滑化するものである。PWM電圧のPWMパルスのデューティ比が大きい時にはフィルタ16で平滑された直流出力電圧のレベルが高くなり、そのデューティ比が小さい時にはフィルタ16の直流出力電圧のレベルは低くなる。

【0011】光ピックアップ4はディスク1にレーザービーム（図示せず）を投射し、その反射光を検出してディスク1のデータを読み取る周知のものであって、レーザー光源、対物レンズ4a、フォーカスアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ、ビームスプリッタ、光検出器等を含む。

【0012】再生信号処理回路6は増幅及び波形整形回路26、データ及び同期信号分離回路27、復調回路28を含み、ディスク1のデータに対応した復調信号を出

力端子29に送出する。光ピックアップ4に接続された増幅及び波形整形回路26は光ピックアップ4で検出された同期信号(クロック情報)を伴ったデータを増幅し、且つ方形波に整形する。増幅及び波形整形回路26に接続されたデータ及び同期信号分離回路27は周知のPLL回路27aを含み、同期信号即ちクロック信号を抽出し且つデータを抽出して復調回路28に送る。なお、データ及び同期信号分離回路27で分離された同期信号(クロック)はライン19によってモータ制御及び駆動回路3にも送られる。また、データ及び同期信号分離回路27からPLL回路27aのロック及びアンロックを示す信号がライン30によってコントローラ7に送られる。また、図1には示されていないが、再生信号処理回路6はアドレスデコーダを含み、光ピックアップ4による現在の走査位置を示す信号を検出し、コントローラ7に送る。復調回路28は入力データを所定形式のデータに復調し、復調データを出力端子29に送出する。

【0013】直流モータ2の逆起電力検出ライン9に接続されたLPF10は、図2に示すように抵抗31とコンデンサ32とから成り、ノイズ等の高調波成分を除去するものである。

【0014】回転方向検出手段としてのコンパレータ11はオペアンプ(演算増幅器)33と、2つの抵抗34、35とから成る。オペアンプ33の負入力端子はLPF10の一方の出力ライン10aに接続され、正入力端子は10kΩの抵抗35を介してLPF10の他方の出力ライン(グラウンドライン)10bに接続されている。1MΩの帰還抵抗34はオペアンプ33の出力端子と正入力端子との間に接続されている。コンパレータ11はヒステリシスを有して入力信号の極性を検出する。コンパレータ11の入力信号の極性はモータ2の逆起電力(逆起電圧)の極性に対応して変化するので、コンパレータ11によってモータ2の回転方向を検出することができる。即ち、モータ2が非駆動状態となり、惰性回転で正方向に回転し、電機子巻線12に図2で上向きの逆起電力を発生したとすれば、ライン10aの電位がライン10bの電位よりも高くなり、オペアンプ33の出力電圧は低レベル(L)になる。これとは反対に、モータ2が逆回転している時にはモータ2の電機子巻線12に下向きの電圧が発生し、ライン10aの電位がライン10bの電位よりも低くなり、オペアンプ33の出力電圧は高レベル(H)になる。コンパレータ11の出力はライン36によって図1のコントローラ7に送られる。

【0015】コントローラ7は、CPU7a、ROM7b、RAM7c、タイマ(図示せず)等を含むマイコンから成り、操作手段8から与えられた、再生指令、停止指令、正方向送り指令、逆方向送り指令、サーチ指令等に応答してモータ制御及び駆動回路3、トラッキングサーボ及び送り手段5等を周知の方法で制御する機能を有する他に本発明に従ってライン30のPLLロック及び

アンロック信号とライン36のモータ回転方向検出信号に応答してモータ2を停止制御する機能を有する。

【0016】図3はコントローラ7のモータ制御機能をアナログ類推で等価的に示すブロック図である。PLL回路27aのロック・アンロック信号ライン30に接続されたロックリトライ手段40はライン30のアンロックを示す信号に応答してレーザビームをディスク1の半径方向に所定量だけ変位させるためのロックリトライ信号をライン41から図1のトラッキングサーボ及び送り手段5に与える。PLL回路27aのロックが成立しない場合には上記のロックリトライ動作(ビームのディスク半径方向微小変位)を所定回数(例えば5回)繰返す。この所定回数のロックリトライでもロックが成立しない場合には、レーザビームがディスクの有効記録領域(有効トラック領域)から外れた非有効記録領域(トラック外領域)にあるものと判断し、レーザビームを有効記録領域内に戻すようにトラッキングサーボ及び送り手段5を制御し、再びロック動作を試みる。暴走判定手段42は、上述の有効記録領域にレーザビームを戻してロック動作を開始した時点に同期してタイマで所定時間(1~数秒)の計測を開始し、この所定時間内にPLL回路27aのロックが成立するか否かを判定し、ロックが成立しなかった時には、これを示す信号に基づいてモータ2が暴走していることを示す信号を出力する。即ち、もしディスク1のトラック外領域にレーザビームが投射されると、光ピックアップ4から同期信号を伴った読み取り出力が得られなくなり、モータ2が高速回転又は逆回転等の暴走状態になることがある。従って、PLL回路27aのロックの不成立によってモータ2の暴走を推測することができる。暴走判定手段42でモータ2の暴走が判定された時には、モータ2を停止させるためにモータ駆動指令発生器43に停止指令を与える。これにより、モータ駆動指令発生器43から駆動指令が発生しなくなり、ORゲート44の出力ライン17aが非駆動指令(停止指令)状態となり、モータ2が非駆動(非付勢)状態になる。しかし、モータ2は慣性を有するので、直ちに停止しない。そこで、本発明に従うモータ2の停止制御が実行される。

【0017】コントローラ7はモータ2の停止制御を実行するために、図3に示すようにサンプリングパルス発生器45、サンプル・ホールド回路46、モータ回転方向判定手段47、モータ間欠駆動指令発生器49、回転方向指令発生器50を有している。次に、図3の各部の動作を図4及び図5を参照して説明する。駆動指令発生器43が図1の操作手段8による停止指令又は暴走判定手段42の図4(A)に示す暴走判定信号に応答してt0時点で非駆動指令(停止指令)を示す信号を出力すると、モータ2が非駆動状態になると共に、間欠駆動指令発生器49が動作を開始する。間欠駆動指令発生器49はサンプリングパルス発生器45の図4(G)に示す所

定周期のサンプリングパルスに基づいて図 4 (F) に示す間欠駆動指令を発生する。この間欠駆動指令は $t_0 \sim t_3$ 、 $t_4 \sim t_5$ 、 $t_6 \sim t_7$ のような所定時間幅の非駆動期間を有して $t_3 \sim t_4$ 、 $t_5 \sim t_6$ 、 $t_7 \sim t_8$ 等の期間にモータ駆動指令を発生する。間欠駆動指令は OR ゲート 44 とライン 17 a を介してモータ制御及び駆動回路 3 に送られる。従って、モータ 2 は間欠的に駆動される。モータ 2 を間欠的に制動駆動すると、モータ 2 の回転速度は図 4 (B) に示すように徐々に低下する。停止制御時のモータ 2 の制動駆動電圧の極性を決定するために、図 1 のコンパレータ 11 の出力を図 3 のサンプル・ホールド回路 46 でサンプリングし且つホールドして回転方向判定手段 47 に送る。図 4 (G) の $t_1 \sim t_2$ 期間等に発生するサンプリングパルスは間欠駆動指令の非駆動期間に発生する。従って、非駆動期間である t_3 以前、 $t_4 \sim t_5$ 、 $t_6 \sim t_7$ 、 t_8 以後等においてモータ 2 の逆起電力を検出する。なお、図 4 (C) に示すモータ 2 の電圧の $t_0 \sim t_3$ 、 $t_4 \sim t_5$ 、 $t_6 \sim t_7$ 、 t_8 以後の期間に示す電圧はモータ 2 の逆起電力を示す。図 4 においては t_0 時点よりも以前にモータ 2 が正方向回転する極性に駆動されている。モータ 2 の回転を迅速に停止させるためにはモータ 2 をブレーキ動作が生じるように逆極性駆動することが必要になる。このため、間欠駆動期間 $t_1 \sim t_4$ 、 $t_5 \sim t_6$ 、 $t_7 \sim t_8$ には図 4 (C) に示すようにモータ電圧は負極性になる。図 3 の回転方向判定手段 47 はコンパレータ 11 の出力のサンプリング値に基づいてモータ 2 の正転と逆転とを区別する方向検出信号を図 4 (H) に示すように発生する。図 4 の場合には停止制御のためにモータ 2 を逆極性駆動（ブレーキ駆動）するので、この回転速度は徐々に低下し、 t_8 時点で反転している。これにより、回転方向判定手段 47 の出力は図 4 (H) に示すように t_{10} 時点で正転から逆転に転換する。回転方向判定手段 47 から t_{10} で回転方向反転を示す信号が得られると、これにตอบสนองして間欠駆動指令発生器 49 は駆動指令の発生を中止する。これにより、モータ 2 の逆方向回転の継続が阻止され、モータ 2 は t_{10} 時点の直後に停止状態になる。図 3 の回転方向指令発生器 50 は回転方向判定手段 47 の出力に基づいてモータ 2 の回転方向を指示する信号をライン 18 を介して図 1 のモータ制御及び駆動回路 3 に送る。即ち、図 4 に示すように正方向回転中に停止制御する時には、停止制御前の回転方向と逆の回転方向にモータ 2 を回転させるための指令を発生する。なお、回転方向指令発生器 50 は正常再生時には勿論正転指令を発生する。

【0018】図 5 はモータ 2 が逆方向回転している暴走状態における停止制御を示す。モータ 2 が逆転している時にはモータ 2 の逆起電力の極性も図 5 (C) に示すように図 4 (C) と逆になる。また、逆転しているモータ 2 を停止するためには正転方向の極性の電圧を間欠的に

モータ 2 に印加して電氣的制動をかける。なお、図 5 の逆転時の停止制御は、図 5 (B)、(C)、(D)、

(H) の極性が図 4 と反対になる点を除いて図 4 の正転時の停止制御と同一である。

【0019】図 3 の速度指令発生器 51 はモータ 2 の速度指令を示すデータをライン 17 b を介して図 1 のモータ制御及び駆動回路 3 に送るものである。この実施例では、モータ 2 の速度がモータ駆動電圧を PWM 制御することによって達成されている。従って、速度指令に基づいて PWM パルスのデューティが制御される。

【0020】図 6 はコントローラ 7 の ROM 7 b のプログラムに従う停止制御のフローチャートを示す。操作手段 8 による停止指令又は暴走判定に基づいて図 6 のステップ S0 に示す停止制御がスタートすると、次のステップ S1 でモータ 2 の駆動が所定時間停止される。次にステップ S2 でモータ 2 が逆回転か否かの判定が行われる。ステップ S2 で逆回転でないこと即ち正回転であることを示す NO の出力が得られた時にはステップ S3 でモータ 2 を間欠的に逆方向駆動（制動駆動）して電氣的にブレーキをかける。ステップ S2 で逆回転を示す YES の出力が得られた時にはステップ S4 でモータ 2 を間欠的に正方向駆動して電氣的にブレーキをかける。ステップ S3 又は S4 のブレーキ動作が終了したらステップ S5 でモータ 2 の駆動オフを保持してステップ S6 で停止制御を終了させる。

【0021】図 7 は図 6 のステップ S3 の逆方向駆動ブレーキを詳しく示す第 1 のサブルーチンである。図 6 のステップ S2 で逆回転でないこと即ち正回転であることを示す NO の出力が得られた時には図 7 のステップ S31 でモータ 2 の逆方向駆動をオンにする。次にステップ S32 で逆方向駆動オン開始から所定時間が経過したか否かを判定する。所定時間の経過を示す YES の出力が得られた時にはステップ S33 でモータ 2 の逆方向駆動をオフにする。次にステップ S34 で逆回転か否かを判定する。このステップ S34 で逆回転を示す YES の出力が得られた時には図 6 のステップ S5 に進む。ステップ S34 で逆回転でないことを示す NO の出力が得られた時にはステップ S35 においてステップ S33 の逆方向駆動オフの開始時点から所定時間が経過したか否かを判定する。このステップ S35 で所定時間の経過を示す YES の出力が得られた時には再びブレーキをかけるためにステップ S31 に戻る。これにより、図 4 と同様にモータ 2 の正回転時の間欠的ブレーキが達成される。

【0022】図 8 は図 6 のステップ S4 の正方向駆動ブレーキを詳しく示す第 2 のサブルーチンである。図 6 のステップ S2 で逆回転を示す YES の出力が得られた時には、図 8 のステップ S41 でモータ 2 の正方向駆動をオンにする。次にステップ S42 で正方向駆動オンの開始から所定時間が経過したか否かを判定する。ステップ S42 で所定時間の経過を示す YES の出力が得られた時には

ステップS43でモータ2の正方向駆動をオフにする。次に、ステップS44でモータ2が正回転か否かを判定する。このステップS44で正回転を示すYESの出力が得られた時には図6のステップS5に進む。また、ステップS44で正回転でないことを示すNOの出力が得られた時にはステップS45でステップS43の正方向駆動のオン開始から所定時間が経過したか否かを判定する。このステップS45で所定時間の経過を示すYESの出力が得られた時にはステップS41に戻り、再びブレーキ動作させる。これにより、図5と同様なモータ2の逆回転時の間欠的ブレーキが達成される。

【0023】なお、ステップS32、S42のオン駆動の所定時間とステップS35、S45のオフ駆動の所定時間は互いに独立に任意に設定し得る。

【0024】以上の説明から明らかなように本実施例は次の効果を有する。

(1) モータ2を間欠的にブレーキ駆動（制動駆動）し、非駆動期間の逆起電力によって回転方向を検出するので、回転方向の検出を簡単且つ安価な構成によって行うことができる。

(2) 間欠的にブレーキ駆動するので、モータ2の回転方向を刻々と検出することができ、ブレーキ駆動によってモータ2の回転方向の反転時点を比較的に正確に検出し、モータ2を迅速に停止状態にすることができる。即ち、ブレーキ駆動によるモータ2の逆転期間を短くしてモータ2を迅速に停止することができる。

(3) モータ2が何らかの原因で暴走した時にPLL回路27aのアンロック状態によって暴走状態を迅速且つ正確に検出し、モータ2の回転を迅速に停止させることができる。例えば、ディスク再生装置のモータ2の暴走の原因の多くは、サーチ時にリードアウトエリア即ち有効トラック外領域のミラー面にレーザビームが投射され、再生信号が正常に得られなくなった時に生じる。即ち、再生信号が得られなくなるとPLL回路27aで同期信号（クロック信号）を分離することができなくなり、CLV又はZCLV制御が不可能になり、モータ2が暴走する。しかし、本実施例ではPLL回路27aのアンロック状態によってモータ2の暴走を迅速に検出し、モータ2を迅速に停止することができる。

【0025】

【第2の実施例】第2の実施例のディスク再生装置は第1の実施例のディスク再生装置の停止制御期間のブレーキ駆動電圧を図9（C）に示すように変形した他は第1の実施例と同一に構成したものである。従って、第2の実施例の説明においても、図1～図3を参照する。また、図9において図4と実質的に同一の部分の説明を省略する。

【0026】図9は第2の実施例のディスク再生装置の各部の状態を図4と同様に示したものである。この図9（C）においては停止制御期間のモータ2のブレーキ駆

動電圧即ち負極性電圧が時間の経過と共に低下している。このブレーキ駆動電圧の制御は図2の制御回路14からPWM駆動回路15にライン20によって与えるPWM信号を図10に原理的に示すように変化させることによって達成されている。即ち、停止制御期間においてPWM信号におけるデューティ比を徐々に小さくしてブレーキ駆動電圧を低下させる。この第2の実施例は第1の実施例と同一の効果を有する他に、ブレーキ駆動によるモータ2の逆転の程度を低め、より迅速に停止させることが可能になるという効果を有する。

【0027】

【変形例】本発明は上述の実施例に限定されるものでなく、例えば次の変形が可能なものである。

(1) 実施例では図2の駆動回路15にライン20でPWM信号を送り、ライン21で極性信号を送ったが、この代りに、モータ2の正転駆動の時には図11（A）に示す正極電圧+EのPWM信号を送り、逆転駆動の時には図11（B）の負極電圧-EのPWM信号を送ることができる。

(2) 実施例ではモータ2の正転の時にコンパレータ11の出力が低レベル、逆転の時に高レベルになるが、これとは逆に正転の時に高レベル、逆転の時に低レベルとなるようにコンパレータ11を構成することができる。

(3) モータ2の電圧をPWM制御する代りに、可変抵抗型制御でモータ2の電圧を変えることができる。即ち、トランジスタを可変抵抗器と同様に動作させ、トランジスタの電圧降下によってモータの電圧を制御することができる。

(4) コントローラ7からモータ駆動指令と回転方向指令と速度指令とを分けてモータ制御及び駆動回路3に送る代りに、これ等の内の2つ又は3つを一体にした制御データをモータ制御及び駆動回路3に送ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のディスク再生装置を示すブロック図である。

【図2】図1のモータ制御及び駆動回路、モータ、LPF及びコンパレータを詳しく示す回路図である。

【図3】図1のコントローラの一部を等価的に示すブロック図である。

【図4】正回転時の停止制御における図1～図3の各部の状態を示す波形図である。

【図5】逆回転時の停止制御における図1～図3の各部の状態を図4と同様に示す波形図である。

【図6】図1のモータの停止制御を示す流れ図である。

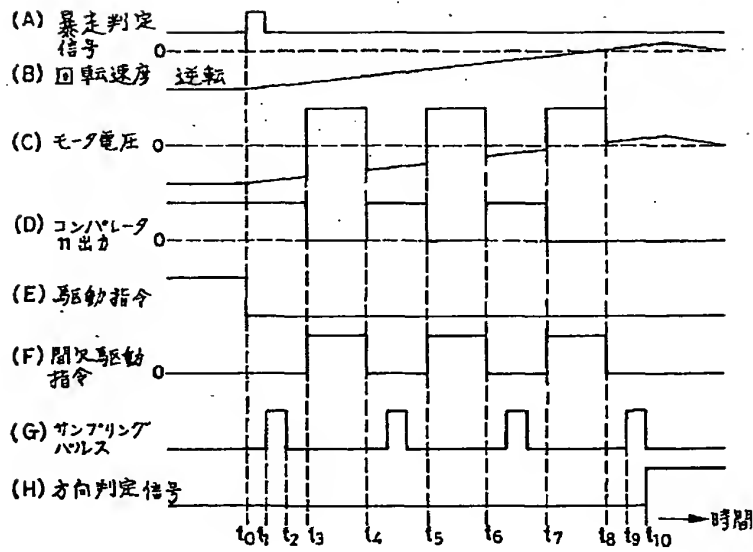
【図7】図6の逆方向駆動ブレーキの動作を詳しく示す流れ図である。

【図8】図6の正方向駆動ブレーキの動作を詳しく示す流れ図である。

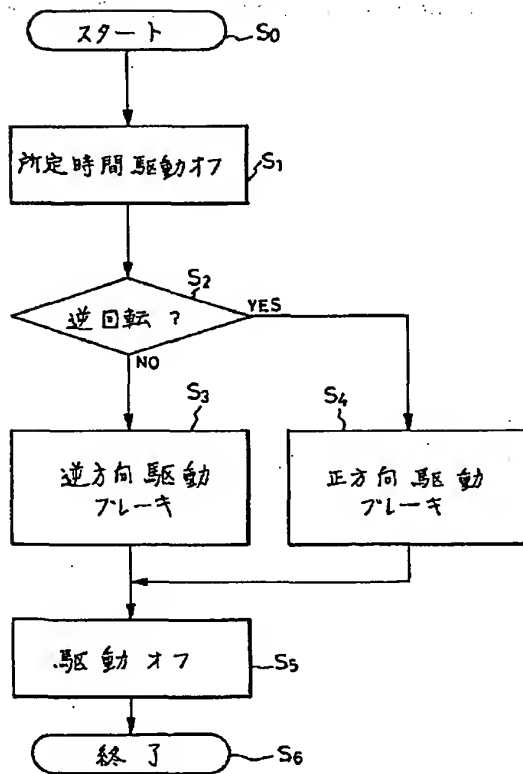
[illegible]

Figure 1 consists of two waveforms, (A) and (B). Waveform (A) is a square wave with a period of 2 units, alternating between 0 and $+E$. Waveform (B) is a square wave with a period of 2 units, alternating between 0 and $-E$.

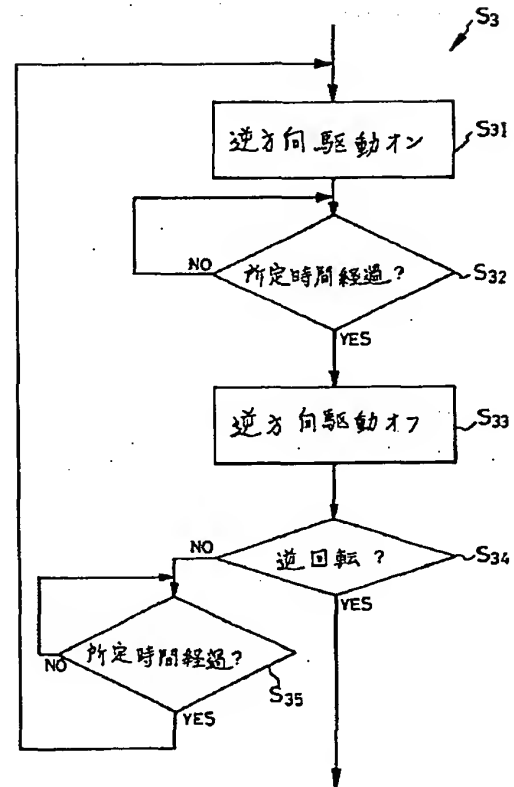
【図5】



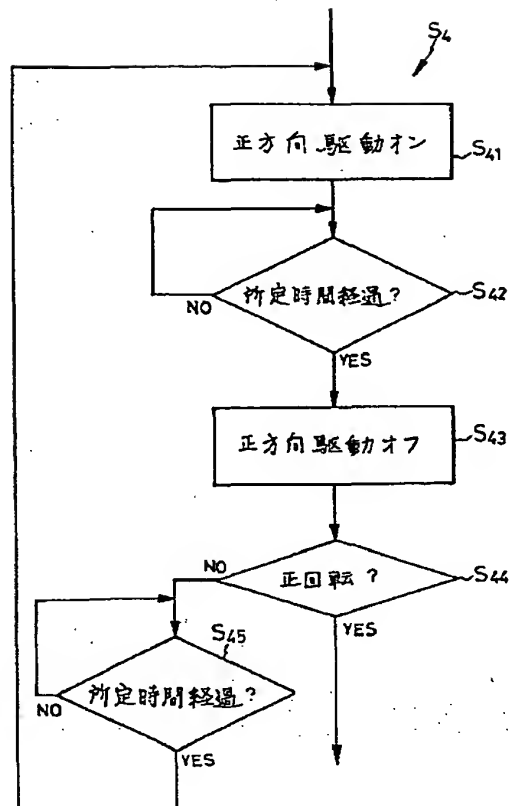
【図6】



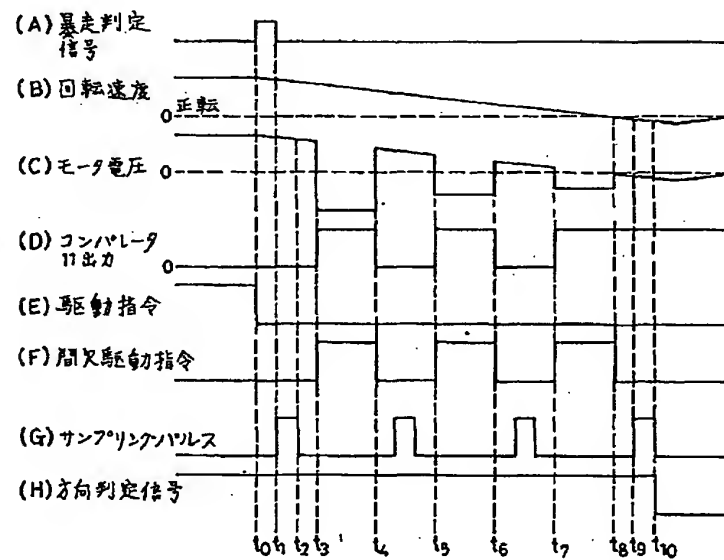
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターコート (参考)
G 1 1 B 19/247		G 1 1 B 19/247	Z
H 0 2 P 6/24		H 0 2 P 6/02	3 5 1 L

Fターム(参考) 5D090 AA01 CC04 HH02 HH03 LL07
 5D109 AA11 EA03 EA14
 5H530 AA12 BB14 CC06 CD12 CD25
 CD35 CD36 CF12
 5H560 AA03 BB02 BB12 DA13 DB11
 EB01 EC05 EC10 ED07 HB03
 HC01 JJ05 JJ07 RR10 TT01
 TT07 TT08 TT12 TT15
 5H575 AA07 BB10 DD06 EE01 EE05
 FF05 FF10 HB02 JJ03 JJ05
 JJ17 JJ18 JJ26 LL24 LL28
 LL45 MM05 MM11